

Appl. No. 10/728,102

Atty. Ref. 88518.0001
Customer No. 26021

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Keiichi TAGUCHI

Serial No: 10/728,102

Confirmation No. 7277

Filed: December 3, 2003

For: IMAGE FORMING APPARATUS
AND IMAGE FORMING METHOD**DECLARATION UNDER 37 CFR 1.131**

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Art Unit: 2852

Examiner: Chen, Sophia S.

I hereby certify that this correspondence
is being deposited with the United States
Postal Service with sufficient postage as
first class mail in an envelope addressed
to:

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

December 28, 2005

Date of Deposit

Juanita Soberanis

Name

Juanita Soberanis 12/28/05

Signature

Date

Dear Sir:

I, Keiichi Taguchi, of Nagano-ken, Japan, declare that:

1. I am the named inventor of the captioned U.S. application.
2. I am informed that Japanese Patent Document No. 2003-316106 having a publication date of November 6, 2003 was cited in an Office Action in the captioned U.S application, and relied on in the pending claims of the application.
3. The invention claimed in the captioned U.S. application was described in my Japanese Patent Application No. 2001-157124, filed in Japan on May 25, 2001, a verified English translation of which is attached hereto. As such, the invention thereof was complete at least by the date of May 25, 2001, which is a date earlier than the date of Japanese Document No. 2003-316106.

I declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code, and that such willful false

Appl. No. 10/728,102

Atty. Ref. 88518.0001
Customer No. 26021

statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Respectfully submitted,

Date: December 21, 2005

Keiichi Taguchi

Keiichi Taguchi

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0084103

【提出日】 平成13年 5月 25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/08 112

G03G 15/08 507

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン
株式会社 内

【氏名】 田口 恵一

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周面に静電潜像を担持する静電潜像担持体と、トナーを収容し、当該トナーにより前記静電潜像を現像する現像ユニットと、前記現像ユニットを複数保持可能な現像ユニット保持体と、前記現像ユニット保持体の動作を制御して、現像に使用される現像ユニットを複数の現像ユニットのなかから選択的に切り替える現像ユニット保持体の制御手段と

を備える画像形成装置において、

少なくとも現像ユニットに収容されたトナーの色情報を識別する識別手段を備え、現像ユニット保持体は、同色のトナーを収容した少なくとも2体の現像ユニットを保持可能であり、前記制御手段は前記識別手段に識別された色情報に基づいて同色の現像ユニットを識別し、同色のトナーを収容した少なくとも2体の現像ユニットを使用して単色の現像を行うべく現像ユニット保持体の動作を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記現像ユニットは色情報を記憶する記憶手段を備え、前記識別手段により前記色情報を識別することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記現像ユニット保持体は、その回転駆動により現像に使用される現像ユニットを選択的に切り替える回転体であり、前記制御手段により当該現像ユニット保持体を回転駆動させて複数の現像ユニットのうちのいずれか1体を前記静電潜像担持体の対向する位置へ移動させることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記制御手段により所定のタイミングで現像ユニット保持体の動作を制御し、単色のトナーによる現像中に当該現像に使用されていたトナーと同色のトナーを収容した別の現像ユニットに切り替えることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 単色のトナーによる現像が連続する際は、前記所定のタイミ

ングを、印字頁数が所定値に達したときに設定したことを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記現像ユニットはトナーの消費量を記憶する記憶手段を備え、前記所定のタイミングを前記トナーの消費量が所定値に達したときに設定したことを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項7】 現像ユニット保持体に保持された複数の現像ユニットに収容されたトナーの色情報を識別手段により識別し、現像ユニット保持体の制御手段により現像に使用される現像ユニットを複数の現像ユニットのなかから選択的に切り替えて現像を行う画像形成装置による画像形成方法において、前記現像ユニットに収容されたトナーの色情報を識別手段により識別する工程と、前記色情報に基づいて同色の現像ユニットを識別し、同色のトナーを収容した少なくとも2体の現像ユニットを使用して単色の現像を行うべく制御手段により現像ユニット保持体の動作を制御する工程とよりなることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電子写真技術を用いて画像を形成するカラープリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置及び画像形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、電子写真技術を用いた画像形成装置（カラープリンタ）は、感光体と、その感光体の外周面を帯電させる帯電手段と、感光体の外周面を選択的に露光して静電潜像を形成する露光ユニットと、前記静電潜像をトナー像に現像する現像ユニットを備えている。また、画像形成装置は前記トナー像を転写対象に転写させる転写ユニットを備えている。感光体の隣接位置には略円筒状をなし回転可能に保持された現像ユニット保持体としての現像ロータリーが設置され、その現像ロータリーは4色（イエローY、マゼンダM、シアンC、ブラックK）の現像ユニットを着脱可能に形成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来構成の画像形成装置においては、カラー画像を形成するために4体の現像ユニットが装着されているため、各現像ユニットの大きさは、モノカラー用の画像形成装置における1体の現像ユニットの大きさより小さくなる。そのため、カラー画像形成用の画像形成装置における1体の現像ユニットのトナーを使用して大量の単色の現像、即ち印字を行うと、モノカラー用の画像形成装置を使用した場合と比較してトナーがなくなる時間が早くなる。

【0004】

さらに、4体の現像ユニットは収容されるトナー量もほぼ同じとなっている。そのため、1体の現像ユニットのトナーを使用したモノカラー印字を行った場合には、その使用されたトナーの無くなる時間が他のトナーと比較して早くなる。従って、モノカラー印字に使用されたトナーの現像ユニットを何度も取り替えてトナーを補給する必要があり、その取り替え作業が非常に煩わしいという問題があった。

【0005】

また、モノカラー印字に使用される現像ユニットをその他の色の現像ユニットよりも大きく形成し、トナー収容量を多くすることが考えられた。しかし、その場合は、カラープリンタの内部構造や現像ユニットを装着する位置等により、現像ユニットを大きくできるサイズには限界があるとともに、大きさ、即ち形状の異なる現像ユニットを装着可能とするために、現像ロータリーの形状を設計変更しなければならず、製造コストが嵩むという問題もあった。

【0006】

この発明は、このような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、現像ユニット及び現像ユニット保持体を設計変更することなく単色のトナーによる現像を大量に行うことができ、その現像の際に、トナーが無くなる時間を遅くして現像ユニットの取り替え回数を減らすことができる画像形成装置及び画像形成方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明の画像形成装置は、周面に静電潜像を担持する静電潜像担持体と、トナーを収容し、当該トナーにより前記静電潜像を現像する現像ユニットと、前記現像ユニットを複数保持可能な現像ユニット保持体と、前記現像ユニット保持体の動作を制御して、現像に使用される現像ユニットを複数の現像ユニットのなかから選択的に切り替える現像ユニット保持体の制御手段とを備える画像形成装置において、少なくとも現像ユニットに収容されたトナーの色情報を識別する識別手段を備え、現像ユニット保持体は、同色のトナーを収容した少なくとも2体の現像ユニットを保持可能であり、前記制御手段は前記識別手段に識別された色情報に基づいて同色の現像ユニットを識別し、同色のトナーを収容した少なくとも2体の現像ユニットを使用して単色の現像を行うべく現像ユニット保持体の動作を制御することを特徴とするものである。

【0008】

請求項2に記載の発明の画像形成装置は、請求項1に記載の発明において、前記現像ユニットは色情報を記憶する記憶手段を備え、前記識別手段により前記色情報を識別することを特徴とするものである。

【0009】

請求項3に記載の発明の画像形成装置は、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記現像ユニット保持体は、その回転駆動により現像に使用される現像ユニットを選択的に切り替える回転体であり、前記制御手段により当該現像ユニット保持体を回転駆動させて複数の現像ユニットのうちのいずれか1体を前記静電潜像担持体の対向する位置へ移動させることを特徴とするものである。

【0010】

請求項4に記載の発明の画像形成装置は、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の発明において、前記制御手段により所定のタイミングで現像ユニット保持体の動作を制御し、単色のトナーによる現像中に当該現像に使用されていたトナーと同色のトナーを収容した別の現像ユニットに切り替えることを特徴とするものである。

【0011】

請求項 5 に記載の発明の画像形成装置は、請求項 4 に記載の発明において、単色のトナーによる現像が連続する際は、前記所定のタイミングを、印字頁数が所定値に達したときに設定したことを特徴とするものである。

【0012】

請求項 6 に記載の発明の画像形成装置は、請求項 4 に記載の発明において、前記現像ユニットはトナーの消費量を記憶する記憶手段を備え、前記所定のタイミングを前記トナーの消費量が所定値に達したときに設定したことを特徴とするものである。

【0013】

請求項 7 に記載の発明の画像形成方法は、現像ユニット保持体に保持された複数の現像ユニットに収容されたトナーの色情報を識別手段により識別し、現像ユニット保持体の制御手段により現像に使用される現像ユニットを複数の現像ユニットのなかから選択的に切り替えて現像を行う画像形成装置による画像形成方法において、前記現像ユニットに収容されたトナーの色情報を識別手段により識別する工程と、前記色情報に基づいて同色の現像ユニットを識別し、同色のトナーを収容した少なくとも 2 体の現像ユニットを使用して単色の現像を行うべく制御手段により現像ユニット保持体の動作を制御する工程とよりなることを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

(第 1 実施形態)

以下、本発明を画像形成装置（カラープリンタ）に具体化した第 1 実施形態を図面に従って説明する。図 1 は画像形成装置 10 内を模式的に示す概略図である。なお、この第 1 実施形態では 4 体の現像ユニット 23（231～234）に収容されたブラックのトナーを使用した単色のトナーによる印字、即ちモノクロ印字に具体化して説明する。

【0015】

まず、画像形成装置 10 内の概要について説明する。図 1 に示すように、画像形成装置 10 内には、周面に静電潜像を担持する静電潜像担持体としての感光体

17と、トナーを収容し、当該トナーにより前記静電潜像を現像する現像ユニット23と、前記現像ユニット23を複数保持可能な現像ユニット保持体としての現像ロータリー22が設けられている。また、露光ユニット21、中間転写ユニット12、定着ユニット13、給紙装置16及び図3に示す画像形成装置10全体の制御を行う制御ユニット14が設けられている。

【0016】

図1に示すように、前記感光体17はドラム状をなし、その感光体17の隣接位置には感光体17の外周面に摺接して外周面を一様に帯電させる帯電器19が設置されている。そして、感光体17の外周面が帯電器19により帯電された後、前記露光ユニット21によって所望の画像情報に応じた選択的な露光が感光体17の感光層（図示せず）になされると、その感光層には前記画像情報に応じた静電潜像が形成される。

【0017】

前記現像ロータリー22は感光体17の隣接位置に回転駆動可能に配置され、4体の現像ユニット23（以下、本明細書では第1、第2、第3、第4現像ユニット231, 232, 233, 234と称す）を保持可能に構成されている。また、現像ロータリー22には、保持される現像ユニット23の位置をそれぞれ識別可能な位置識別手段（図示せず）が設けられ、その位置識別手段は位置情報を制御ユニット14へ出力可能に構成されている。

【0018】

図2に示すように、各現像ユニット231～234はそれぞれ同一形状に形成され、トナーを収容可能なケース23aを備えている。また、ケース23aには、同ケース23aに回転可能に支持された現像ローラ23bと、ケース23aに回転可能に支持されるとともに、前記現像ローラ23bに圧接することにより、前記トナーを現像ローラ23bの表面に供給する供給ローラ23cとを備えている。さらに、ケース23a内には仕切板23dが設けられ、その仕切板23dによりケース23a内が、供給ローラ23c側とケース23a内奥側とに仕切られている。そして、各現像ユニット231～234にはそれぞれブラックのトナーが収容されている。

【0019】

また、図3に示すように、各現像ユニット231～234にはそれぞれROMよりなる不揮発性メモリ23e（図3ではメモリと示す）が色情報記憶手段及びトナーの消費量記憶手段として設けられ、各不揮発性メモリ23eにはそれぞれケース23a内に収容されたトナーの色情報、消費量情報、製造年月日等の各現像ユニット231～234をそれぞれ個別に識別可能とする識別情報が記憶されている。

【0020】

加えて、図1に示すように、各現像ユニット231～234にはそれぞれ現像側コネクタ24が設けられ、それら現像側コネクタ24にはそれぞれ前記不揮発性メモリ23eが接続されている。一方、現像ロータリー22の近傍位置には前記現像側コネクタ24と接続可能であり、その接続位置及び非接続位置との間を移動可能に構成された制御側コネクタ25が設けられている。

【0021】

4体の現像ユニット231～234が現像ロータリー22に保持、具体的には装着された状態において、各現像ユニット231～234のうちのいずれかの現像側コネクタ24と前記制御側コネクタ25とが接続可能な位置となるよう制御ユニット14により現像ロータリー22が回転駆動される。そして、両コネクタ24、25が接続されて不揮発性メモリ23eの色情報を含む識別情報が読み込まれて、4体の現像ユニット231～234の識別情報が制御ユニット14に記憶される。さらに、現像ロータリー22における現像ユニット231～234の色情報と、前記位置識別手段から識別された位置情報とが関連付けられて、現像ロータリー22のどの位置にどの色の現像ユニット231～234が装着されているかが制御ユニット14に記憶される。

【0022】

また、前記装着状態において、制御ユニット14により現像ロータリー22が回転制御されることにより、各現像ユニット231～234のうちいずれか1体の現像ローラ23bが感光体17の対向する位置（現像位置）に配置される。この現像位置で供給ローラ23cの回転により摩耗帶電されたトナーが現像ローラ

23b側へ供給され、そのトナーが現像ローラ23bの表面に担持された状態で感光体17の感光層へ移送される。すると、感光体17上の静電潜像がトナーにより現像（トナー像）され顕像化される。

【0023】

さらに、各現像ユニット231～234のケース23a内の供給ローラ23c側にあり、現像の際に使用された後、回収された帶電トナーは現像ロータリー22の回転制御に伴い供給ローラ23c側からケース23a内奥方へ排出される。続けて、現像ロータリー22の回転制御により、帶電トナーは未使用のトナーと混合攪拌されて、両トナーが均一に分散されてリフレッシュされる。そして、現像位置に再度位置したときリフレッシュされたトナーが供給ローラ23c側へ供給される。

【0024】

図1に示すように、感光体17の上方位置に配置された前記中間転写ユニット12は駆動ローラ29と、一次転写サポートローラ27と、テンションローラ28と、クリーナバックアップローラ26と、それら各ローラ26～29間に張架された無端状の中間転写ベルト30と、クリーニング手段（図示せず）とから構成されている。前記一次転写サポートローラ27の中間転写ベルト30を介した対向位置には前記感光体17が配置され、駆動ローラ29の中間転写ベルト30を挟んだ対向位置には二次転写ローラ31が配置されている。

【0025】

前記駆動ローラ29は、その端部に固定された歯車（図示せず）が、前記感光体17の駆動モータの駆動用歯車（図示せず）と噛み合っていることにより、感光体17と略同一の周速で回転駆動可能に構成されている。即ち、中間転写ベルト30が感光体17と略同一の周速で循環駆動される。

【0026】

そして、中間転写ベルト30が循環駆動される過程で、前記一次転写サポートローラ27と感光体17との圧接部において、感光体17上に形成されたトナー像が中間転写ベルト30に転写される。さらに、中間転写ベルト30に転写されたトナー像は、二次転写ローラ31と駆動ローラ29との圧接部において、前記

給紙装置 16 から供給された用紙等の記録媒体 32 に転写される。中間転写ユニット 12 に隣接する位置に設置された前記定着ユニット 13 は熱源を有する定着ローラ 33 と、この定着ローラ 33 に圧接されている加圧ローラ 34 により構成されている。

【0027】

最後に、記録媒体 32 に転写されたトナー像が、定着ユニット 13 により記録媒体 32 上に定着された後、その記録媒体 32 がカラープリンタ外へ排出される。なお、感光体 17 に残留するトナーは、感光体 17 の隣接位置に設置されたクリーニング器 20 により除去する。

【0028】

次いで、上記画像形成装置 10 を制御する制御ユニット 14 について説明すると、図 3 に示すように、制御ユニット 14 はコントローラ部 38 とエンジン制御部 35 とから構成され、両者はインターフェイス線を通じて接続されている。前記コントローラ部 38 はホストコンピュータ 36 との通信を行い、パソコン（図示せず）のアプリケーションソフトウェア等により作製された画像情報等の各種情報がホストコンピュータ 36 からコントローラ部 38 へ送られるようになっている。前記コントローラ部 38 はホストコンピュータ 36 から送られてきた画像情報信号としてのレッド、グリーン、ブルーの RGB データをイエロー、マゼンダ、シアン、ブラックの画像データへと変換する機能を有する。さらに、画像データをコントローラ部 38 のメモリ（図示せず）に保存する機能を有する。なお、本実施形態においては、モノクロ印字を行うため、前記 RGB データはブラックの画像データに変換される。

【0029】

前記エンジン制御部 35 は、識別手段及び制御手段としての C P U 40 を備え、その他に R A M 41、R O M 42、I/O 制御部 43、A/D コンバータ 44、D/A コンバータ 45、本体メモリ 46 等を備えている。前記 C P U 40 は画像形成装置 10 を構成する各部を制御するとともに、現像ユニット 231～234 におけるトナーの色情報及び消費量情報を識別する。そして、トナーの消費量が所定量に達したと判断すると、所定のタイミングで現像ロータリー 22 の回転

駆動を制御する。また、トナーの使用量が所定サイズの記録媒体32に印字するのに必要な量に換算して所定頁分に達したと判断すると、現像ロータリー22の回転駆動を制御する。

【0030】

また、CPU40は各現像ユニット231～234のうちのいずれかの現像側コネクタ24と前記制御側コネクタ25とが接続されたとき、不揮発性メモリ23eと通信可能となり、不揮発性メモリ23eの識別情報を読み込み可能又は不揮発性メモリ23eに新たな識別情報を書き込み可能に構成されている。さらに、CPU40は前記識別情報と各現像ユニット231～234の現像ロータリー22における位置情報とを関連付けて、どの位置にどの色の現像ユニット231～234が装着されているかを識別するようになっている。

【0031】

そして、CPU40は現像ロータリー22の現像ユニット231～234の位置と色を識別して、指定された色のトナーを収容した現像ユニット231～234を現像位置へ位置させるべく現像ロータリー22を回転させる制御を行う。特に、CPU40は、単色のトナーによる現像中に、所定のタイミングで当該現像に使用されていたトナーと同色のトナーを収容した別の現像ユニット23に切り替える制御を行う。

【0032】

前記RAM41は画像形成装置10に関する各種情報を一時的に記憶する。また、前記ROM42は画像形成装置10を制御するための各種プログラムを記憶し、I/O制御部43は出入力データを制御する。前記A/Dコンバータ44は画像形成装置10におけるアナログ信号をデジタル信号に変換し、D/Aコンバータ45はデジタル信号をアナログ信号に変換する。前記本体メモリ46は、前記現像ロータリー22における現像ユニット231～234の有無情報、不揮発性メモリ23eに書き込まれたトナー色情報、トナー消費量情報等の各種識別情報及び位置情報を格納する。そして、識別情報と位置情報とにより現像ロータリー22のどの位置にどの色のトナーを収容した現像ユニット231～234が装着されているかが記憶されている。

【0033】

次いで、上記構成の画像形成装置10によるモノクロ印字を行うために4体の現像ユニット231～234（なお、第1現像ユニット231、第2現像ユニット232、第3現像ユニット233、第4現像ユニット234とする）を使用して現像を行う動作を図4に示すフローチャートを使用して説明する。なお、この動作はROM42に記憶されたプログラムに基づき、CPU40の制御により実行される。また、各現像ユニット231～234の不揮発性メモリ23eにはそれぞれブラックのトナーが収容されている旨の識別情報が格納されている。

【0034】

そして、現像動作の前に各現像ユニット231～234とCPU40とが通信されて、本体メモリ46には4体の現像ユニット231～234の有情報及び各現像ユニット231～234の識別情報が格納されているとともに、どの位置にどの現像ユニット231～234が装着されているかが記憶されている。

【0035】

さて、ホストコンピュータ36からの印字指令信号（画像情報信号）がコントローラ部38でブラックの画像データに変換された後、コントローラ部38のメモリに保存され、所定量の画像データの変換が終了すると、エンジン制御部35に現像開始を要求する旨の情報が送信される。すると、帶電器19及び露光ユニット21により静電潜像が形成される。

【0036】

続けて、現像ロータリー22が回転駆動され、第1現像ユニット231が現像位置へ移動される（ステップ101（以下、単にS101と称す））。次いで、第1現像ユニット231内のトナーを使用して前記静電潜像の現像が行われる（S102）。次に、第1現像ユニット231内におけるトナーの消費量が、ケース23aの仕切板23dより供給ローラ23c側に収容可能なトナー量に達したと判断される。すると、現像ロータリー22の360度の回転駆動が制御され（S103）、第1現像ユニット231内のトナーの攪拌が行われるとともに、ケース23a内奥に存在するトナーが供給ローラ23c側に供給される。

【0037】

そして、現像ロータリー22の回転後、第1現像ユニット231内のトナーの消費量が読み込まれ、トナーの有無が判別される（S104）。トナー消費量が第1現像ユニット231内に収容されていたトナー量に達しておらず第1現像ユニット231内にトナーが有ると判別されると（S104でNO）、続けて第1現像ユニット231のトナーを使用して現像が行われる。

【0038】

トナー消費量が第1現像ユニット231内に収容されていたトナー量に達し、第1現像ユニット231内にトナーがほとんど無いと判別されると（S104でYES）、現像ロータリー22が90度回転駆動され、第2現像ユニット232が現像位置へ移動され（S105）、ブラックのトナーを収容した別の第2現像ユニット232に切り替えられる。次いで、第2現像ユニット232のトナーを使用して静電潜像の現像が行われる（S106）。

【0039】

そして、第1現像ユニット231のときと同様に、以後、現像ロータリー22の360度の回転駆動により第2現像ユニット232内のトナーの攪拌、供給が行われる（S107）。現像ロータリー22の回転後、トナーの有無が判別され（S108）、第2現像ユニット232内にトナーが有ると判別されると（S108でNO）、続けて第2現像ユニット232のトナーを使用して現像が行われる。一方、第2現像ユニット232内にトナーが無いと判別されると（S108でYES）、現像ロータリー22が90度回転駆動され、第3現像ユニット233が現像位置へ移動される（S109）。そして、第3現像ユニット233のトナーを使用して現像が行われる（S110）。

【0040】

続けて、現像ロータリー22の360度の回転駆動により第3現像ユニット233内のトナーの攪拌、供給が行われる（S111）。現像ロータリー22の回転後、トナーの有無が判別され（S112）、第3現像ユニット233内にトナーが有ると判別されると（S112でNO）、続けて第3現像ユニット233のトナーを使用して現像が行われる。一方、第3現像ユニット233内にトナーが無いと判別されると（S112でYES）、現像ロータリー22が90度回転駆

動され、第4現像ユニット234が現像位置へ移動される（S113）。

【0041】

さらに、第4現像ユニット234のトナーを使用して現像が行われる（S114）。そして、現像ロータリー22の360度の回転駆動により第4現像ユニット234内のトナーの攪拌、供給が行われる（S115）。現像ロータリー22の回転後、トナーの有無が判別され（S116）、第4現像ユニット234内にトナーが有ると判別されると（S116でNO）、続けて第4現像ユニット234のトナーを使用して現像が行われる。一方、第4現像ユニット234内にトナーが無いと判別されると（S116でYES）、画像形成装置10の表示部（図示せず）にトナーが無いことを示す旨のメッセージが表示される（S117）とともに、単色のトナーによる現像、即ち印字処理が終了される。

【0042】

前記第1実施形態によって発揮される効果について、以下に記載する。

(1) CPU40は現像ロータリー22の全ての位置にブラックのトナーを収容した現像ユニット231～234が装着されていることを識別している。そのため、CPU40が1体の現像ユニット23のブラックのトナーが無くなったらと識別したら、同色のトナーを収容した現像ユニット23の位置を識別して、隣接位置にある現像ユニット23を現像位置へ移動させた。そのため、トナーが無くなり次第、順次隣接する現像ユニット231～234のトナーを使用して単色の現像を行うことができる。従って、4体の現像ユニット231～234のうちの1体だけに収容されたブラックのトナーを使用してモノクロ印字を行った従来と異なり、トナー量を大量に確保してトナーが無くなる時間を遅くすることができ、トナー補給に伴う現像ユニット231～234の取り替え作業回数を減少することができるとともに、モノクロ現像、即ちモノクロ印字を大量に行うことができる。

【0043】

(2) 同形状をなす現像ユニット231～234を使用したため、トナーの収容量を多く確保するために現像ユニット231～234の設計変更を行い、その現像ユニット231～234を装着可能とするために現像ロータリー22の設

計変更を行う必要が無くなる。従って、従来の画像形成装置10を設計変更することなく、モノクロ現像、即ちモノクロ印字を大量に行うことができ、設計変更に伴い製造コストが嵩むといった不具合をなくすことができる。

【0044】

(3) トナーが無くなり次第、第1現像ユニット231、第2現像ユニット232、第3現像ユニット233、第4現像ユニット234と隣接する現像ユニット231～234を使用して現像を行う。そのため、対向する位置にある、例えば第1現像ユニット231と第3現像ユニット233を使用して現像を行う場合と比較して現像ロータリー22の回転駆動に要する時間を短縮して、所定時間内の現像処理、即ち印字処理量を向上させることができる。

【0045】

(4) 各現像ユニット231～234による現像の途中で現像ロータリー22を回転させて仕切板23dよりケース23a内奥方にあるトナーを仕切板23dより供給ローラ23c側へ供給させた。そのため、トナーの消費量が所定量に達していないのもかかわらず、供給ローラ23c側にトナーが無くなり現像が行われなくなるといった不具合をなくすことができる。

【0046】

(第2実施形態)

以下、第2実施形態では、上記第1実施形態と異なる点について主に説明し、第1実施形態と同一の部材については同一の符号を付して説明する。第2実施形態において、前記ROM42には、CPU40により所定の判断基準に基づいたタイミングで現像ロータリー22の回転駆動を制御させるためのプログラムが記憶されている。前記タイミングはトナーの使用量がA4サイズの記録媒体32に印字するのに必要な量に換算して連続10頁分に達したか否かに設定されている。

【0047】

そして、第2実施形態においては、上記構成の画像形成装置10によるモノクロ印字を第1～第4現像ユニット231～234のうち相対向する位置に装着された2体の第1及び第2現像ユニット231、232を使用して現像をして行う

動作を図5に示すフローチャートを使用して説明する。即ち、現像ロータリー22の相対向する位置に装着された第1及び第2現像ユニット231, 232をCPU40により識別し、両現像ユニット231, 232がそれぞれ現像位置に位置するように現像ロータリー22の回転を制御させる。また、第1及び第2現像ユニット231, 232の不揮発性メモリ23eにはそれぞれブラックのトナーが収容されている旨の識別情報が格納され、本体メモリ46には2体の現像ユニット231, 232の有情報及び各現像ユニット231, 232の識別情報が格納されている。

【0048】

さて、ホストコンピュータ36からの印字指令信号（画像情報信号）がコントローラ部38でブラックの画像データに変換され、所定の処理が行われた後、エンジン制御部35に現像開始を要求する旨の情報が送信される。すると、帶電器19及び露光ユニット21により静電潜像が形成される。

【0049】

続けて、現像ロータリー22が回転駆動され、第1現像ユニット231が現像位置へ移動される（S201）。次いで、印字の有無が判別される（S202）。印字が有ると判別されると（S202でYES）、第1現像ユニット231内のトナーの有無が判別される（S203、なお、図5では第1トナー有り？と示す）。一方、印字が無しと判別されると（S202でNO）、印字処理が終了される。

【0050】

そして、前記S203において、第1現像ユニット231内にトナーが有ると判別されると（S203でYES）、第1現像ユニット231のトナーを使用して現像が行われる（S204）。続いて、第1現像ユニット231のトナーの使用量が前記判断基準に基づいて判断される（S205）。第1現像ユニット231のトナー使用量が連続10頁分に達していないと判断されると（S205でNO）、前記S202に戻り、印字残りの有無が判別される（S202）。印字残りが無しと判別されると（S202でNO）、現像処理、即ち印字処理が終了される。印字残りが有りと判別されると（S202でYES）、上記と同様の処理

が再度行われる。

【0051】

さて、前記S205において、第1現像ユニット231のトナー使用量が連續10頁分に達したと判断されると（S205でYES）、現像ロータリー22が180度回転駆動されて、第2現像ユニット232が現像位置へ移動される（S206）。次いで、印字の有無が判別される（S207）。印字が有ると判別されると（S207でYES）、第2現像ユニット232内のトナーの有無が判別される（S208、なお、図5では第2トナー有り？と示す）。一方、印字が無しと判別されると（S207でNO）、印字処理が終了される。

【0052】

そして、前記S208において、第2現像ユニット232内にトナーが有ると判別されると（S208でYES）、第2現像ユニット232のトナーを使用して現像が行われる（S209）。続いて、第2現像ユニット232のトナーの使用量が前記判断基準に基づいて判断される（S210）。第2現像ユニット232のトナー使用量が連續10頁分に達していないと判断されると（S210でNO）、前記S207に戻り、印字残りの有無が判別される（S207）。印字残りが無しと判別されると（S207でNO）、印字処理が終了される。印字残りが有りと判別されると（S207でYES）、上記と同様の処理が再度行われる。

【0053】

さて、前記S210において、第2現像ユニット232のトナー使用量が連續10頁分に達したと判断されると（S210でYES）、現像ロータリー22が180度回転駆動されて、第1現像ユニット231が現像位置へ移動される（S201）。そして、上記と同様にS201からの処理が再度行われ、印字残りが無くなるまで第1現像ユニット231と第2現像ユニット232との切換が行われながら現像が行われ、印字が無くなると現像処理、即ち印字処理が終了する。

【0054】

なお、上記S203で第1現像ユニット231のトナーが無いと判断されると（S203でNO）、第2現像ユニット232内のトナーの有無が判別される（

211)。そして、第2現像ユニット232内にトナーが有ると判別されると(S211でYES)、第2現像ユニット232を使用した現像を行うべく現像ロータリー22が180度回転駆動されて、第2現像ユニット232が現像位置へ移動される(S206)。そして、上記と同様にS206からの処理が行われる。

【0055】

一方、上記S211で第2現像ユニット232のトナーが無いと判断されると(S211でNO)、画像形成装置10の表示部(図示せず)に第1又は第2現像ユニット231, 232にトナーが無いことを示す旨のメッセージが表示され(S213)、その後、印字処理が終了される。

【0056】

さらに、上記S208で第2現像ユニット232のトナーが無いと判断されると(S208でNO)、第1現像ユニット231内のトナーの有無が判別される(S212)。そして、第1現像ユニット231内にトナーが有ると判別されると(S212でYES)、第1現像ユニット231を使用した現像を行うべく現像ロータリー22が180度回転駆動されて、第1現像ユニット231が現像位置へ移動される(S201)。そして、上記と同様にS201からの処理が行われる。

【0057】

一方、上記S212で第1現像ユニット231のトナーが無いと判断されると(S212でNO)、画像形成装置10の表示部(図示せず)に第1又は第2現像ユニット231, 232にトナーが無いことを示す旨のメッセージが表示され(S213)、その後、印字処理が終了される。

【0058】

従って、第2実施形態においては、CPU40により現像ロータリー22の相対する位置に装着された第1現像ユニット231と第2現像ユニット232とを識別し、各現像ユニット231, 232をそれぞれ現像位置に位置させるべく制御を行わせた。そのため、印字が終了するまで、トナーの使用量に応じて第1現像ユニット231と第2現像ユニット232とが切り換えて使用され、大量、

かつ連続的なモノクロ現像、即ちモノクロ印字が可能となる。

【0059】

また、第2実施形態においても、第1実施形態の（1）、（2）の効果に加え、所定現像量毎に使用する現像ロータリー22を180度回転させて、使用される現像ユニット231、232を変更するため、その回転により供給ローラ23c側に存在する使用済みの帶電トナーと、ケース23a内の未使用のトナーとが均一に混合されてリフレッシュされる。そして、現像ロータリー22が再度180度回転されると、リフレッシュされたトナーが供給ローラ23c側に供給されてそのリフレッシュされたトナーによる現像が行われる。その結果、帶電トナーが大量に点在するトナーにより静電潜像が現像されるのが防止され、得られる画像品質の低下を防止することができる。

【0060】

なお、本実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

- ・ 第1実施形態において、不揮発性メモリ23eにトナー消費量を記憶させ、そのトナー消費量に基づいて現像ロータリー22を回転させたが、トナーカウンターを設け、そのトナーカウンターによりトナーが所定量消費されたら現像ロータリー22を回転させてもよい。

【0061】

- ・ 第2実施形態では、トナーの使用量を印字頁数に換算して所定頁数に達したときを現像ユニット23の切り替えのタイミングに設定したが、切り替えのタイミングを、トータルの印字時間、現像回数、印字ドット数、垂直同期信号（V SYNC）の周期等に変更してもよい。

【0062】

- ・ 第2実施形態では、現像ユニット231、232のトナーの使用量がA4サイズの記録媒体32に現像、即ち印字するのに必要な量に換算して連續10頁分に達したか否かを切り替えのタイミングとしたが、記録媒体32の用紙サイズをA3、A5、B4、B5、はがき等に変更してもよく、換算した量を連續20頁、30頁、40頁等と適宜変更してもよい。

【0063】

- 各実施形態において、現像ロータリー22を5体以上の現像ユニット23を装着可能に構成し、イエロー、シアン、マゼンダのトナーを収容した現像ユニット23を装着するとともに、ブラックのトナーを収容した現像ユニット23を2体以上装着してもよい。このように構成した場合、ブラックのトナーによる現像とフルカラー現像が可能になる。

【0064】

- 第1実施形態において、第1～第4現像ユニット231～234のうちのいずれか1体のみを使用した単色の現像、第1、第2現像ユニット231、232を使用した単色の現像、第1～第3現像ユニット231～233を使用した単色の現像、第2、第3現像ユニット232、233を使用した単色の現像、第1～第4現像ユニット231～234を使用した単色の現像、第2～第4現像ユニット232～234を使用した単色の現像及び第3、第4現像ユニット233、234を使用した単色の現像のうちのいずれかを行ってもよい。

【0065】

- 第2実施形態において、現像ロータリー22の相対向する位置にブラックの現像ユニット231、232を装着し、別の相対向する位置に別の色の同色の現像ユニット233、234を装着してもよい。このように構成した場合、画像形成装置10はブラックのトナーによる単色の現像と、その他の色のトナーによる単色の現像との2色の印字が可能となる。

【0066】

- 第2実施形態において、第1又は第2現像ユニット231、232のみを使用した現像を行ってもよい。
- 各実施形態においては、現像ロータリー22を一方向へ回転駆動可能としたが、正逆両方向へ回転駆動可能に構成し、例えば、隣接する位置に少なくとも2体の同色の現像ユニット23を装着して両現像ユニット231、232の間で所定の判断基準に基づいて使用する現像ユニット231、232を切り替えるてもよい。

【0067】

- 各実施形態では、ブラックのトナーを使用した現像によりモノクロ印字と

したが、イエロー、シアン又はマゼンダのトナーを収容した現像ユニット23を現像ロータリー22に装着してイエロー、シアン又はマゼンダのモノカラー印字としてもよい。

【0068】

・ 第1実施形態では、4体の現像ユニット231～234を現像ロータリー22に装着したが、2体の現像ユニット231、232又は3体の現像ユニット231、232、233を装着し、それらを順番に使用して現像を行ってもよい。なお、このとき、現像ロータリー22には、トナーが未収容の現像ユニット23を装着してもよい。また、5体以上の現像ユニット23を装着可能な現像ロータリー22に、少なくとも2体の同色のトナーを収容した現像ユニット23を装着して単色の現像を行ってもよい。

【0069】

・ 第1実施形態において、ケース23a内のトナーを攪拌する攪拌部材を設けてもよい。このように構成した場合、攪拌部材によりケース23a内のトナーがリフレッシュされるため、帶電トナーが大量に点在するトナーによって静電潜像が現像されるのが防止され、得られる画像の品質の低下を防止することができる。

【0070】

・ 各実施形態では、同形状をなす第1～第4現像ユニット231～234を使用したが、形状が異なる第1～第4現像ユニット231～234を使用してもよい。

【0071】

・ 各実施形態では、第1～第4現像ユニット231～234の記憶手段としての不揮発性メモリ23eに記憶された色情報と位置情報に基づいて、現像ロータリー22における同色の現像ユニット231～234を識別したが、各現像ユニット231～234の不揮発性メモリ23eを省略してもよい。そして、第1～第4現像ユニット231～234にそれぞれ突起、反射ミラーの反射角度等の各現像ユニット231～234を色毎に識別可能とする色情報を形成し、その色情報をCPU40により識別するとともに、色情報を現像ロータリー22におけ

る位置情報に関連付けて本体メモリ46に記憶させる。そして、CPU40が本体メモリ46に記憶された情報に基づいて同色の現像ユニット23を識別して現像ロータリー22の回転を制御して単色の現像を行ってもよい。

【0072】

・ 各実施形態では、第1～第4現像ユニット231～234の不揮発性メモリ23eに色情報を含む識別情報を記憶させたが、識別情報を本体メモリ46に記憶させててもよい。そして、本体メモリ46に記憶された識別情報と位置情報を関連付けて同色の現像ユニット23を識別して単色の現像を行ってもよい。

【0073】

・ 各実施形態では、不揮発性メモリ23eに記憶された色情報に基づいて各現像ユニット231～234を識別したが、色情報の他にトナーの残量情報、トナーの品質情報、トナーの製造年月日等の各種情報に基づいて各現像ユニット231～234を識別してもよい。

【0074】

・ 感光体17を現像ロータリー22の下方位置に配置し、その現像ロータリー22の真下に位置する現像ユニット23により現像を行うように構成してもよい。このように構成した場合、現像ロータリー22を正逆両方向へ回転駆動可能に構成し、例えば、隣接する位置に現像ユニット23を装着して両現像ユニット23の間で使用する現像ユニット23を切り替えたとき、トナーの攪拌混合が効果的に行われ、トナーのリフレッシュが行われる。

【0075】

・ 各実施形態では、1体の感光体17に対して、現像ロータリー22に現像ユニット231～234を装着してトナーによる現像を行ったが、1体の感光体17に対して1色の現像ユニット23を設けて画像形成ユニットとし、画像形成ユニットを4体設けたタンデム式画像形成装置10又は1体の感光体17に対して第1～第4現像ユニット231～234が昇降して各現像ユニット231～234により現像を行う画像形成ユニットを備えたエレベータ式画像形成装置10に具体化してもよい。そして、各形式の画像形成装置10において、同色のトナーを収容した現像ユニット23を少なくとも2体設けて、その少なくとも2体の

現像ユニット23による現像によって単色の現像を行ってもよい。

【0076】

- ・ 第1実施形態において、使用している現像ユニット23のトナーが無くなった場合、現像ロータリー22を180度回転させて、相対向する位置の現像ユニット23を使用して現像してもよい。このように構成した場合、現像ユニット23を切り替えたとき、トナーの攪拌混合が効果的に行われ、トナーのリフレッシュが行われる。

【0077】

- ・ 各実施形態では感光体17に現像ローラ23bが摺接して現像を行わせたが、ジャンピング形式により現像を行わせててもよい。
- ・ 各実施形態では記憶手段としてROMに具体化したが、記憶手段をバーコード、磁気テープ等に具体化してもよい。

【0078】

- ・ 実施形態では画像形成装置10としてカラープリンタに具体化したが、モノカラープリンタ、ファクシミリに具体化してもよい。

次に上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について、それらの効果とともに以下に追記する。

【0079】

- ・ 前記現像ユニット保持体における相対向する位置に現像ユニットを装着して、制御手段により現像ユニットが反転すべく現像ユニット保持体を回転駆動可能に構成したことを特徴とする請求項3～請求項6のいずれか一項に記載の画像形成装置。このように構成した場合、現像ユニットを切り替えたとき、トナーの攪拌混合が効果的に行われ、トナーのリフレッシュが行われる。

【0080】

【発明の効果】

この発明は、以上のように構成されているため、次のような効果を奏する。

請求項1に記載の画像形成装置によれば、現像ユニット及び現像ユニット保持体を設計変更することなく単色のトナーによる現像を大量に行うことができ、その現像の際、トナーが無くなる時間を遅くして現像ユニットの取り替え回数を減

らすことができる。

【0081】

請求項2に記載の画像形成装置によれば、請求項1に記載の発明の効果に加え、現像ユニットの識別を容易に行うことができる。

請求項3に記載の画像形成装置によれば、請求項1又は請求項2に記載の発明の効果に加え、使用済みの帶電トナーと、未使用のトナーとを攪拌混合してトナー全体をリフレッシュすることができ、帶電トナーが大量に偏って点在するトナーにより静電潜像が現像されるのを防止して得られる画像品質の低下を防止することができる。

【0082】

請求項4～請求項6のいずれか一項に記載の画像形成装置によれば、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の発明の効果に加え、現像ユニットのトナーが完全に無くなり、現像が不可能になったことが判明した後、現像ユニットを切り替えることによるタイムラグがなくなる。従って、単色のトナーによる連続的な現像を行うことができる。

【0083】

請求項7に記載の画像形成方法によれば、現像ユニット及び現像ユニット保持体を設計変更することなく単色のトナーによる現像を大量に行うことができ、その現像の際、トナーが無くなる時間を遅くして現像ユニットの取り替え回数を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

実施形態の画像形成装置を示す概略図。

実施形態の現像ロータリー及び現像ユニットを示す断面図。

実施形態の制御ユニットを示すブロック図。

第1 実施形態の現像動作を示すフローチャート。

第2 実施形態の現像動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

10 画像形成装置

17 静電潜像担持体としての感光体

22 現像ユニット保持体としての現像ロータリー

23 (231, 232, 233, 234) 現像ユニット

23e 記憶手段としての不揮発性メモリ

40 識別手段及び制御手段としてのC P U

【書類名】 要約書

【要約】

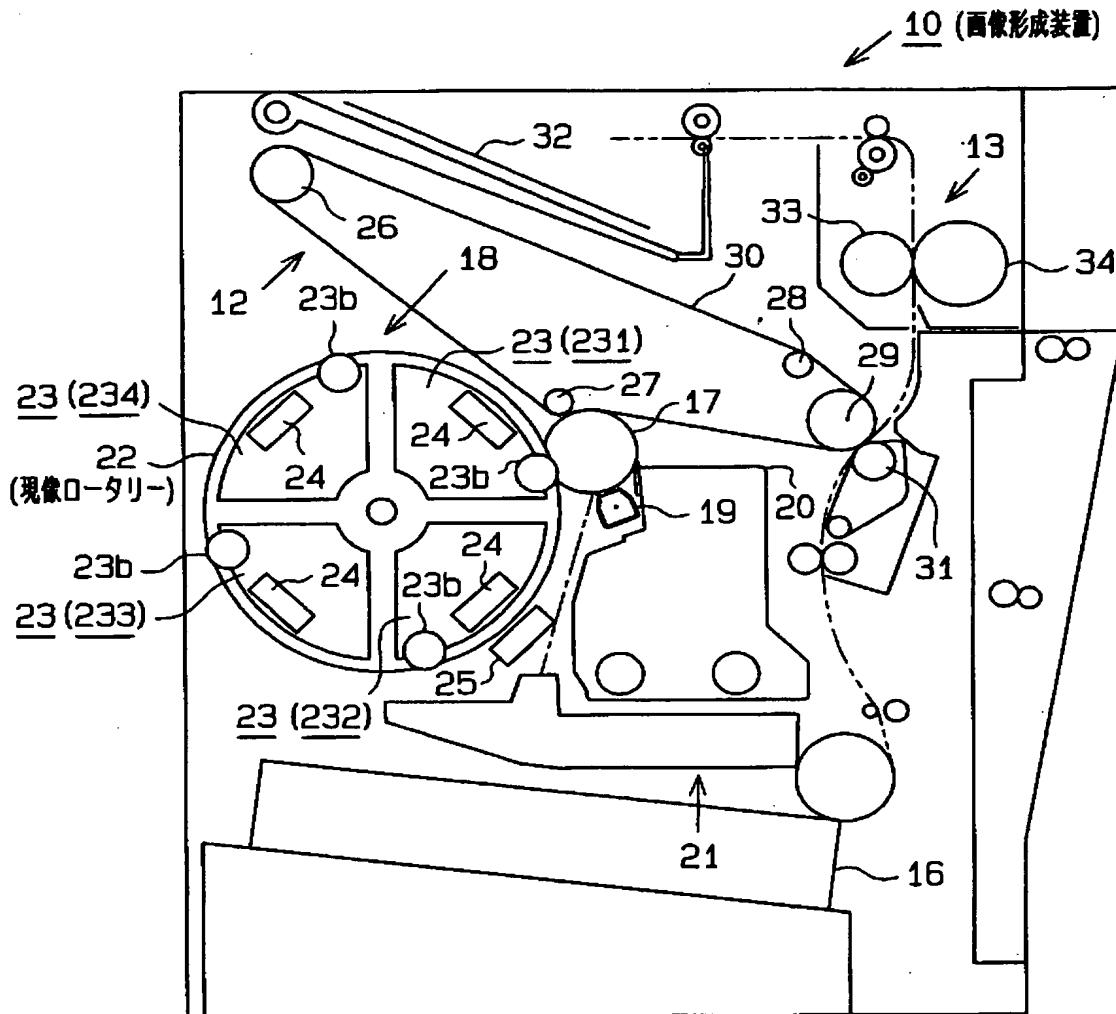
【課題】 現像ユニット及び現像ユニット保持体を設計変更することなく単色のトナーによる現像を大量に行うことができ、その現像の際、トナーが無くなる時間を遅くして現像ユニットの取り替え回数を減らすことができる画像形成装置及び画像形成方法を提供する。

【解決手段】 現像ロータリーには4体の現像ユニットが装着され、全ての現像ユニットにはブラックのトナーが収容されている。そして、CPUによりトナーが無くなり次第、順次隣接する現像ユニットを現像位置に移動させた。

【選択図】 図4

【書類名】 図面

【図 1】

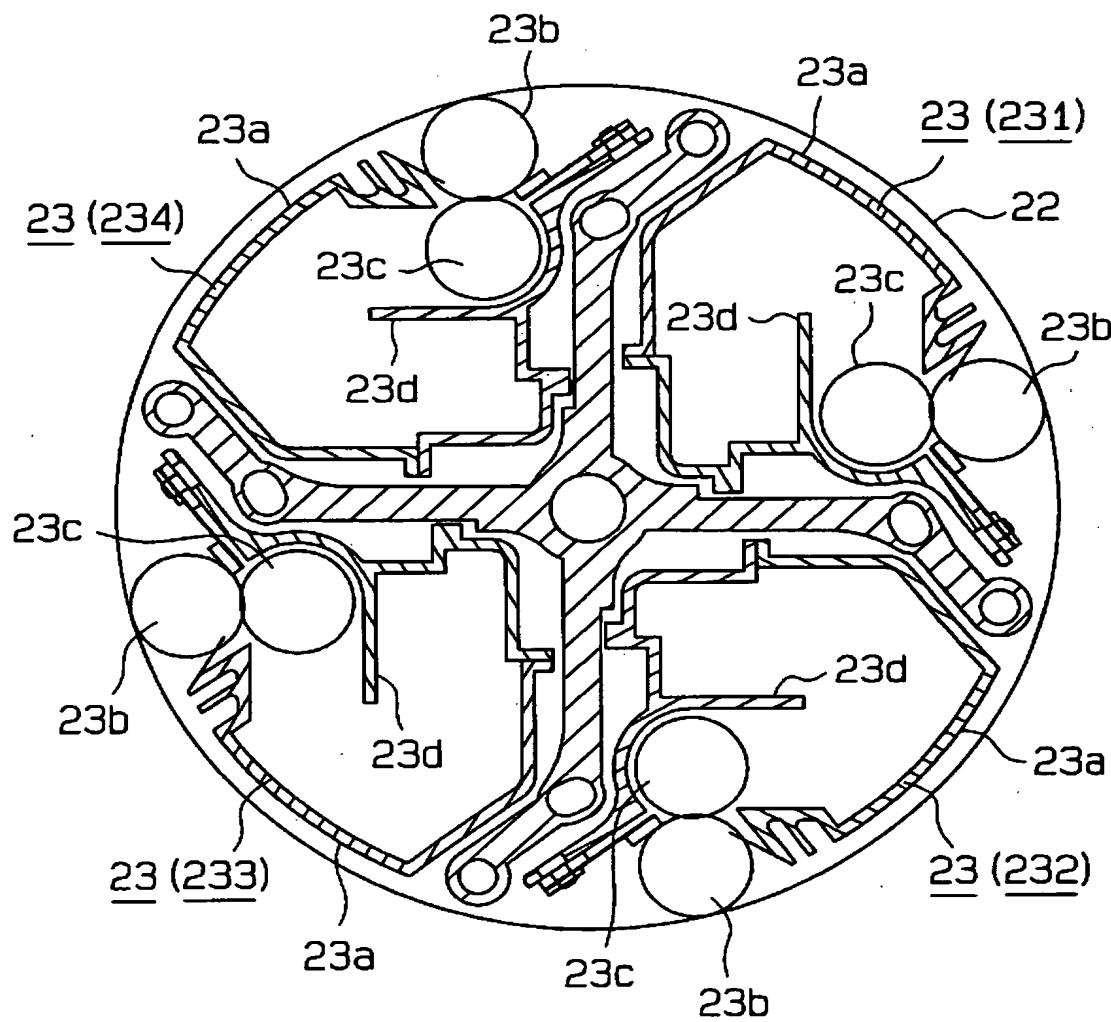


17: 静電潜像保持体としての感光体

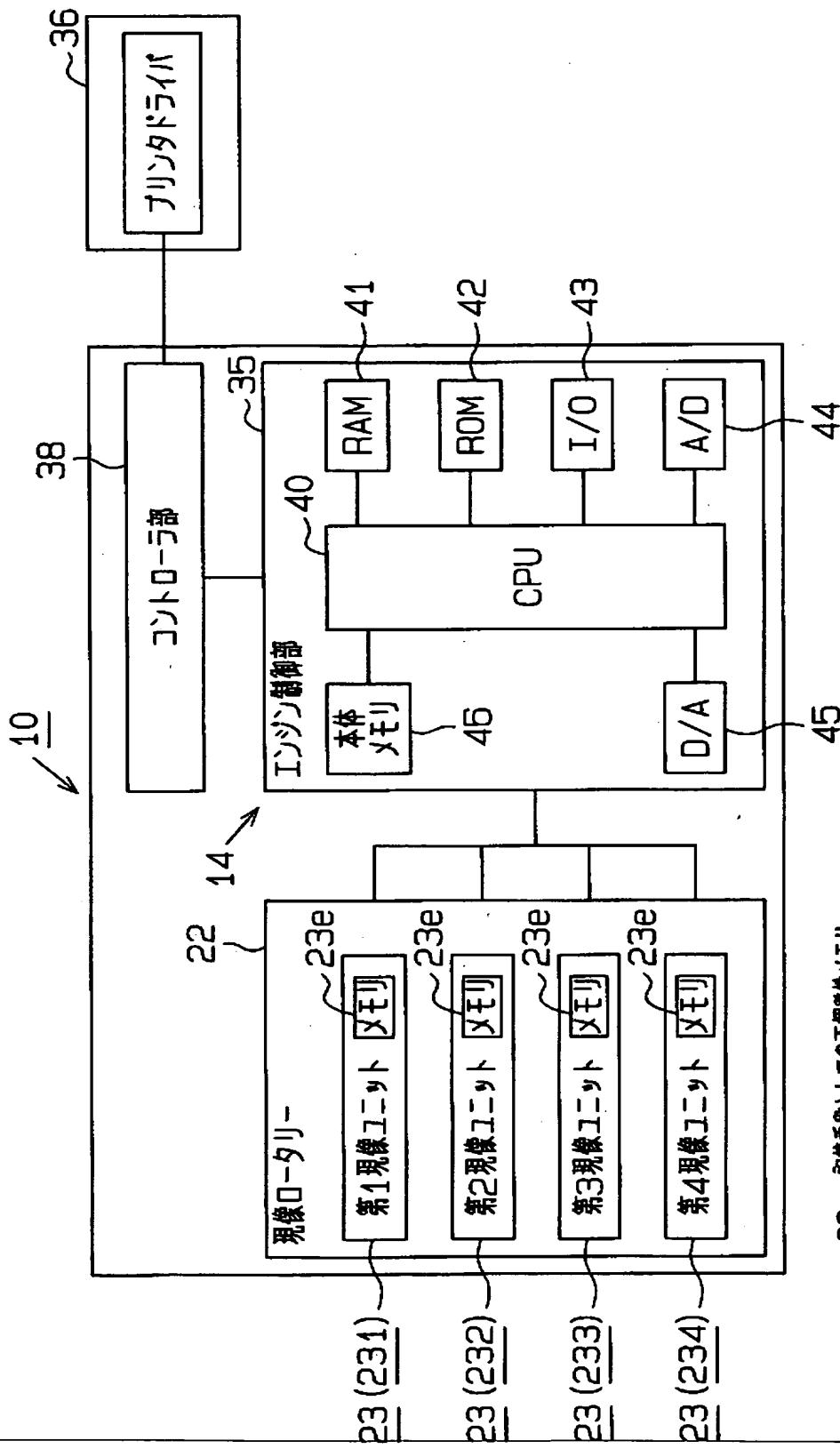
22: 現像ユニット保持体としての現像ロータリー

23 (231~234): 現像ユニット

【図2】



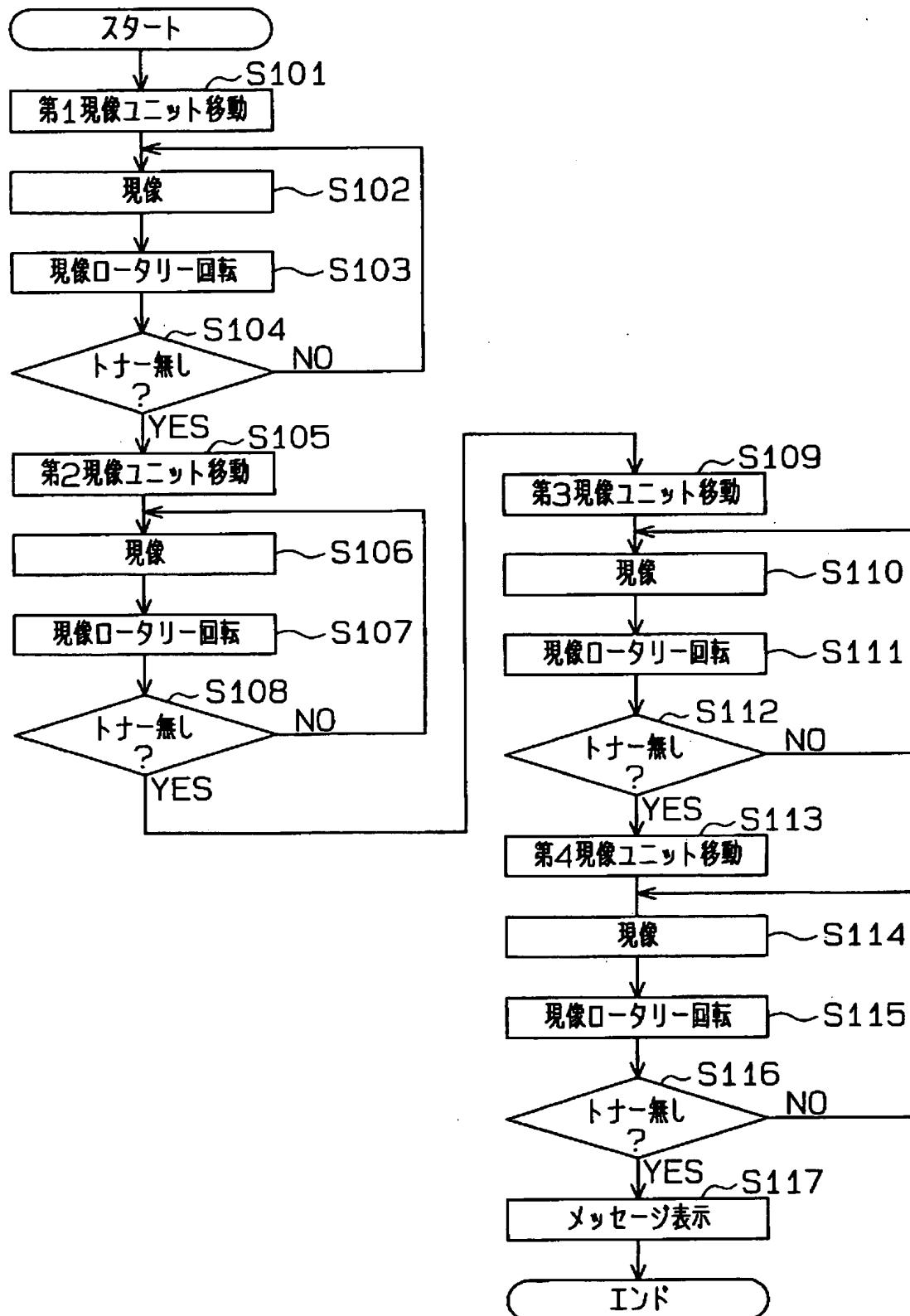
【図3】



23e: 記憶手段としての不揮発性メモリ

40: 異別手段及び制御手段としてのCPU

【図 4】



【図5】

